

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03154100 **Image available**
PHOSPHOR PLATE FOR RADIATION IMAGE READING

PUB. NO.: 02-129600 [JP 2129600 A]
PUBLISHED: May 17, 1990 (19900517)
INVENTOR(s): ETSUNO NAGAAKI
 HIRANO HIROSHI
 IWASE NOBUHIRO
 TAKEDA SHIRO
 NAMIKI FUMIHIRO
 SUGIYAMA YUICHI
APPLICANT(s): FUJITSU LTD [000522] (A Japanese Company or Corporation), JP
 (Japan)
APPL. NO.: 63-282804 [JP 88282804]
FILED: November 09, 1988 (19881109)
INTL CLASS: [5] G21K-004/00
JAPIO CLASS: 23.1 (ATOMIC POWER -- General)
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R115 (X-RAY APPLICATIONS); R124 (CHEMISTRY --
 Epoxy Resins)
JOURNAL: Section: P, Section No. 1086, Vol. 14, No. 353, Pg. 110, July
 31, 1990 (19900731)

ABSTRACT

PURPOSE: To evade deterioration in resolution while increasing sensitivity by forming a support plate which has holes in its thickness direction by using a material which transmit neither light for reading nor light to be excited and charging a phosphor where radiation is stored in the holes.

CONSTITUTION: As phosphor 1, material obtained by mixing a binder in the powdery or resin state of phosphor crystal is used. The support plate 2 is formed of a material, such as a stainless steel, which does not transmit 1st light for reading and 2nd light excited with the light. Many small holes 3 are formed in the support plate 2 in a thickness direction and the phosphor 1 is charged therein. The holes 3 are more than picture elements required for an image and arranged uniformly or at random. The cross section of the holes 3 is, for example, a circle and the size of the holes 3 is smaller than that of one picture element. The depth of the holes 3 is about 1/4-20 times the diameter. The holes 3 may be through holes, but the flank is slanted and the flat bottom surface is increased in reflection factor to obtain the effect that 2nd light is projected from the holes 3 without spreading.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-129600

⑬ Int. Cl.⁵

G 21 K 4/00

識別記号

N

庁内整理番号

8805-2G

⑭ 公開 平成2年(1990)5月17日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 放射線画像読取用蛍光体板

⑯ 特 願 昭63-282804

⑰ 出 願 昭63(1988)11月9日

⑱ 発 明 者 越 野 長 明 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 発 明 者 平 野 弘 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑳ 発 明 者 岩 瀬 信 博 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

㉑ 発 明 者 武 田 志 郎 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

㉒ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉓ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

放射線画像読取用蛍光体板

2. 特許請求の範囲

(1) 厚さ方向に複数の穴を持つ支持板と、該穴に充填された放射線像を蓄積する蛍光体とを有し、

該支持板は該蛍光体の読出用の第1の光及びそれによって励起される第2の光を透過しない材料で形成され、該穴は画像として必要な画素の数以上あり、均一に或いはランダムに配置されていることを特徴とする放射線画像読取用蛍光体板。

(2) 請求項1の支持板は複数の貫通孔を開けた薄板を複数枚該貫通孔を合わせて厚さ方向に重ねた部分を含むことを特徴とする放射線画像読取用蛍光体板。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

蓄積性蛍光体板(イメージングプレート)に関

し、

蛍光体層を厚くして感度を上げて、解像度の劣化しない蓄積性の蛍光体板を得ることにより、X線等の放射線画像読取装置の性能向上を目的とし、

厚さ方向に複数の穴を持つ支持板と、該穴に充填された放射線像を蓄積する蛍光体とを有し、

該支持板は該蛍光体の読出用の第1の光及びそれによって励起される第2の光を透過しない材料で形成され、該穴は画像として必要な画素の数以上あり、均一に或いはランダムに配置されているように構成する。更に、前記の支持板は複数の貫通孔を開けた薄板を複数枚該貫通孔を合わせて厚さ方向に重ねた部分を含むように構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は放射線画像読取用の蓄積性蛍光体板に関するものである。

蓄積性蛍光体板は、X線等の放射線の2次元画像を一旦蓄積し、次にレーザ光等の電磁放射線を

照射することによって、蓄積された放射線のエネルギーに従って第2の電磁放射線を放出させ、それを電気信号に変換することで2次元の放射線画像を読み取る装置¹⁾に使用される。

1) 例えば、

山田、他、“画期的なX線写真システム”；

サイエンス、(1984-1) p82~91.

近年、高感度、高解像度のX線撮像システムとして、従来の銀塩感光剤をシート状に塗布したフィルムに間接或いは直接放射線の2次元像を記録する方法に代わり、蓄積性蛍光体を使用する方法が利用され始めている。このシステムに使用される蓄積性蛍光体はX線等の放射線のエネルギーを受けると、その蛍光体結晶中に欠陥等の形で放射線を受けた跡を残す。この状態は比較的安定であり、しばらく或いは長時間にわたって保持される。この状態にある蛍光体に、新たに第1の光を照射すると、蓄積されているエネルギーが第2の光となって放出される。

このときの、第1の光は可視光に限らず赤外線

の量を減少できると同時に、読出に必要な第1の光の照射量も低減できるため、より高速の走査が可能となり、読取にかかる処理時間も減少できるようになる。

蛍光体の放射線に対する感度を増大させる一つの方法として、放射線の吸収を増加させる方法がある。放射線をより多く吸収させるには、蛍光体材料に原子量の大きな元素を多く使えばよい。或いは見掛け上の感度を上げるには、放射線を受けて2次元画像を蓄積する蛍光体層の厚さを増やせばよい。

(発明が解決しようとする課題)

蛍光体の放射線に対する感度を増大させるために蛍光体層の厚さを大きくすると、一般には解像度を犠牲にすることになる。

第7図は従来例の問題点を説明する図で、読出用光ビームが蛍光体板に入射したときのビームの広がりを示す断面図である。

図において、光ビームが厚さ方向に侵入するに

から紫外線の範囲の広い波長の光が使われる。但しその選択は使用される蛍光体材料によって異なる。

第2の光も赤外線から紫外線まで種々の波長を持っている。その違いも使用される蛍光体材料に依存する。

蓄積性蛍光体には、可視や近赤外の光を照射するとそれより波長の短い可視から紫外の光が放出されるものと、熱作用の大きい波長の長い赤外線を照射するとやはり波長の短い可視から紫外の光が放出されるものがある。

前者は輝尽性蛍光体、後者は熱蛍光体と呼ばれている。

(従来の技術)

蓄積性蛍光体を使う放射線画像読取システムをさらに改善するためには、蛍光体の感度を向上して従来より弱い放射線に対しても大きな発光強度を得ることが必要である。

蛍光体が高感度であれば、露光に必要な放射線

従って、光ビームは蛍光体の結晶粒の表面や結晶粒界によって散乱されるため次第に広がる。

蛍光体板が既に放射線の照射を受けて2次元の放射線像を蓄積している場合は、広がった光ビームによって照射を受けた蛍光体材料がすべて第2の光を発する。

画像の解像度は細い光ビームの断面の大きさに依存する。即ち、蛍光体板の小領域に読出用光ビームを照射して、そこから発する第2の光を速やかに検出し、次に読出用光ビームを横に移動して蛍光体板の次の小領域からの第2の光を検出する。ここで読出像の解像度を大きくするためには、できるだけ小面積の領域からの第2の光を独立して分離できるようにする必要がある。

本発明は蛍光体層を従来より厚くして感度を上げても、解像度の劣化しない蓄積性蛍光体板を得ることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記課題の解決は、厚さ方向に複数の穴を持つ

支持板と、該穴に充填された放射線像を蓄積する螢光体とを有し、該支持板は該螢光体の読出用の第1の光及びそれによって励起される第2の光を透過しない材料で形成され、該穴は画像として必要な画素の数以上あり、均一に或いはランダムに配置されている放射線画像読取用螢光体板、更に、前記の支持板は複数の貫通孔を開けた薄板を複数枚該貫通孔を合わせて厚さ方向に重ねた部分を含むことを特徴とする放射線画像読取用螢光体板により達成される。

第1図は本発明の原理図で、螢光体板の断面図である。

図は、支持板2に開けられた穴3に螢光体1を充填した状態が示される。

次に、各構成要素について説明する。

① 螢光体1:

螢光体1は螢光体結晶の粉末の状態、或いは樹脂のようなバインダを混入した形でもよい。又、一旦バインダとともに充填された後、バインダを除去したものでよい。

穴3の断面形状は円でも矩形でも不定形でもよいが、円または多角形である方がよい。一般に穴の大きさ(径又は辺)は1画素の大きさ(径又は辺)以下であることが望ましい。穴の深さは直径またはこれに相当する寸法の1/4以上で20倍以内が適当である。

穴の断面は厚さ方向に対しては略一様であるか、又は側面が傾斜しており底面が小さく入り口で大きくてもよい。

又、穴は貫通する必要は必ずしもない。特に、側面が傾斜して平坦な底面があり、しかも側面底面ともに第1及び第2の光に対して反射率を高くしてある場合は、第2の光が穴から出射するときは、その方向が広がらないという大きな効果がある。第2図は穴が貫通しない場合の例を示した断面図である。

第3図は第1図及び第2図を上方より見た螢光体板の斜視図である。

② 支持板2:

支持板2は読出用第1の光及びそれによって励起される第2の光を透過しない材料で形成する。従ってそれ以外の波長の光に対しては透明であってもよい。

支持板2には多数の小さい穴3が厚さ方向に形成され、この中に螢光体1が充填されている。

穴(セル)の数と配置は画像として必要な画素の数以上で、均一にあるいはランダムに配置されている。

支持板2の材料はステンレス鋼等の金属、アルミナ等のセラミックス、炭素材料、或いは第1及び第2の光を吸収する顔料あるいは染料を分散させたプラスチック、或いはガラスやプラスチックのように透明な材料であっても表面(螢光体面の側面、底面)に反射性または吸収性の物質(顔料や染料を含むプラスチック層等)を被覆したものであってもよい。或いは、それらの複合物であってもよい。

③ 穴3:

(作用)

本発明は蓄積性螢光体の見掛け上の感度を上げ、より少ない放射線露光量で、より速い読出用光ビームの走査を可能にしたものである。

本発明では従来の蓄積性螢光体板と同様に使用できる。

多数の穴に充填された螢光体は、2次元の放射線像を蓄積する。これを読出すために第1の光ビームを照射すると、螢光体の充填された穴に侵入した第1の光ビームは螢光体を支持する不透明な材料の中には侵入しない。或いは、反射層がある場合はここで反射されるため、たとえ螢光体によって散乱を受けたとしても広がることはない。

ここで、第1の光ビームの螢光体板表面での断面の大きさは、必要とする1画素の大きさより小さいか、又は1画素分に対応する面積以上の領域に配置されたセルを覆う面積より小さくする。

又、第1の光ビームにより励起されて発光する第2の光も螢光体を支持する板の材料の中には侵入できない。

従って、このような場合の2次元画像の解像度は蛍光体を充填している穴の面積に依存し、厚さ方向の大きさ、即ち蛍光体層の厚さには依存しない。

従って、穴の面積を小さく、蛍光体層の厚さを大きくすれば、従来は不可能とされていた、蛍光体板の解像度を大きく保ったままでの高感度化が実現できる。

更に、本発明は前記の穴の形成に、微細加工の可能なリソグラフィとエッチング技術を利用して薄板に貫通孔を形成したものを積層して支持板とすることにより画素の高密度化を可能としたものである。

(実施例)

第4図は本発明の一実施例を説明する蛍光体の支持板の斜視図である。

厚さ $50\mu\text{m}$ 、 $352\text{mm}\times 352\text{mm}$ の大きさのステンレス鋼の薄板(201~210)に、直径 $50\mu\text{m}$ の穴3を縦横 $70\mu\text{m}$ ピッチで中央部全面に形成した。

このようにして作製された蛍光体板を医用の胸部X線撮影用診断装置のカセット挿入部に入れ、X線露光し、次に暗所に保ったままで半導体レーザビームを順次蛍光体面を走査させ、発光する光を光電子増倍管で受けて光電変換をした。

ここで、半導体レーザの波長は 780nm 、走査速度は 50m/sec である。

光電変換された信号を256段階の諧調のある高解像度ブラウン管で表示したところ、鮮明な胸部撮影像を得ることができた。

この際のX線露光量は、通常の銀塩フィルムでの撮影の場合の $1/10$ 以下で十分であった。

第6図は上記の支持板2を使用した蛍光体板の他の実施例を説明する断面図である。

この例は、蛍光体1を各穴に充填した支持板2の片面のみをポリエチレンテレフタレータのシート5に接着したものである。

又、別の実施例として、穴を形成した薄板を重ねる際、片側を穴を形成しない薄板とした(第2図に相当)。この場合は蛍光体を穴に充填する際

薄板の縁の部分は枠としての強度を保つため穴は作られていない。

穴3の形成は通常のリソグラフィとエッチング技術により行った。

この薄板(201~210)を10枚用意し、穴の位置を併せて重ねて固定して支持板2とした。

第5図は上記の支持板2を使用した蛍光体板の一実施例を説明する断面図である。

図において、支持板2をガラス板6上に載せ、別途用意した蛍光体と有機バインダの混合溶液を支持板2の上に滴下し、テフロン棒でその表面をならして余分な蛍光体を除去し、すべての穴に蛍光体1を充填した。

蛍光体1はユウロピウムで活性化した塩化臭化バリウム(BaClBr:Eu)、バインダにはエポキシ樹脂を使った。

更に、蛍光体を充填した支持板2をエポキシ接着剤でガラス板6の上に接着し、反対側の表面を保護膜4としてポリエチレンテレフタレータのフィルムで同様の接着剤で接着した。

に漏れることがないので、保護膜を付けなくてもそのまま放射線画像読み取り実験を行ったところ、第6図の蛍光体板と同様に良好なX線画像を読み出すことができた。

以上の実施例においては、支持板の形成は薄板を用いて、リソグラフィによる穴形成と薄板の重ね合わせにより行ったが、所望の厚さの板にドリル、或いは放電加工、超音波加工等を用いて行ってもよい。

穴に充填する蛍光体は輝尽性蛍光体、又は熱蛍光体であればいずれでも本発明は適用できる。

例えば、実施例の他に、

Li, Na, K, Rb, Cs, Fr等のIA族アルカリ金属と、

Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra等のアルカリ土類金属と、

F, Cl, Br, I等のハロゲン元素又はO, S, Se等のカルコゲン元素

との化合物を母体とし、これに

La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho,

Er, Tm, Yb, Lu のランタナイド元素, 又は
Mo 等の遷移金属元素, Tl, Bi 等の発光中心を
入れた蛍光体等が使える。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば, 蛍光体層
の厚さを従来より厚くして感度を上げて, 解像
度の劣化しない蓄積性蛍光体板を得ることができ
る。

従って X 線等の放射線の 2 次元画像を, 放射線
の小さな露光量で, 鮮明な画像が得られるので,
放射線画像読取装置の性能向上に寄与できる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の原理図で, 蛍光体板の断面図。

第 2 図は支持板の穴が貫通しない場合の例を示
した断面図。

第 3 図は第 1 図及び第 2 図を上方より見た蛍光
体板の斜視図。

第 4 図は本発明の一実施例を説明する蛍光体の

支持板の斜視図。

第 5 図は上記の支持板を使用した蛍光体板の一
実施例を説明する断面図。

第 6 図は上記の支持板を使用した蛍光体板の他
の実施例を説明する断面図。

第 7 図は従来例の問題点を説明する図で, 読出
用光ビームが蛍光体板に入射したときのビームの
広がりを示す断面図である。

図において,

1 は蛍光体,

2 は支持板,

201~210 は支持板 2 を構成する

ステンレス鋼の薄板,

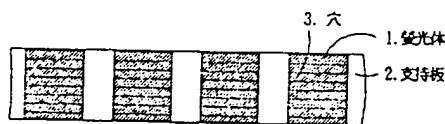
3 は穴,

4 は保護膜で, ポリエチレンテレフタレート

のフィルム,

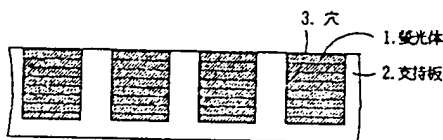
5 はポリエチレンテレフタレートのシート,
6 はガラス板
である。

代理人 弁理士 井桁貞一



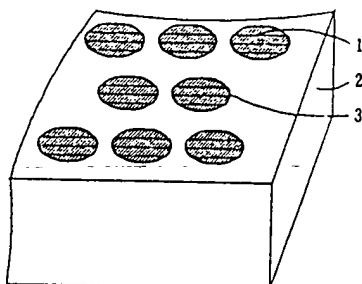
本発明の原理図で蛍光体板の断面図

第 1 図



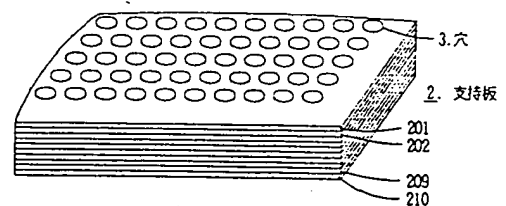
支持板の穴が貫通しない場合の断面図

第 2 図



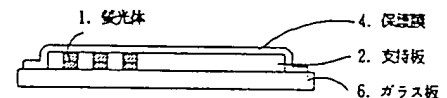
第 1, 2 図の蛍光体板の斜視図

第 3 図



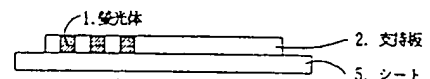
実施例の支持板の斜視図

第 4 図



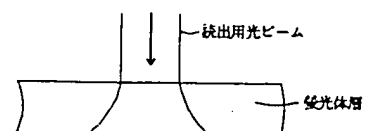
実施例の蛍光体板の断面図

第 5 図



他の実施例の蛍光体板の断面図

第 6 図



従来例の問題点を説明する図

第 7 図

第1頁の続き

⑦発明者	並木	文博	神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社
			内	
⑧発明者	杉山	雄一	神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社
			内	